

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-036186

(43)Date of publication of application : 06.02.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1341

G02F 1/13

G02F 1/1333

(21)Application number : 06-169634

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 21.07.1994

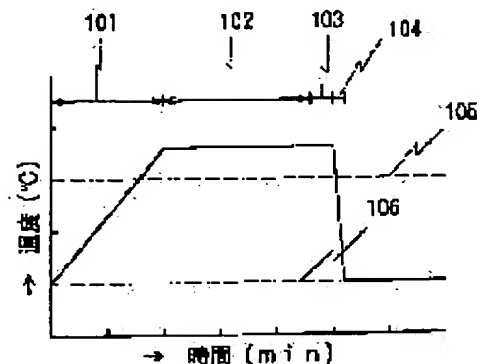
(72)Inventor : MAEDA TSUYOSHI

## (54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a process for producing a liquid crystal device capable of controlling domain sizes to small sizes as an a-TN type liquid crystal device and high polymer dispersion type liquid crystal device.

**CONSTITUTION:** This process for producing the liquid crystal device which does not subject at least either of substrates to an orientation treatment includes a stage for injecting a liquid crystal material between the substrates at a liquid crystal-isotropic phase transition temp. or above and a stage for rapidly cooling the liquid crystal material at a rate of  $\geq 10^{\circ}\text{C/sec}$  at the time of phase transition from the isotropic phase to the liquid crystal phase after completion of injection.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-36186

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1341			
	1/13	1 0 1		
	1/1333			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-169634

(22) 出願日 平成6年(1994)7月21日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 前田 強

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

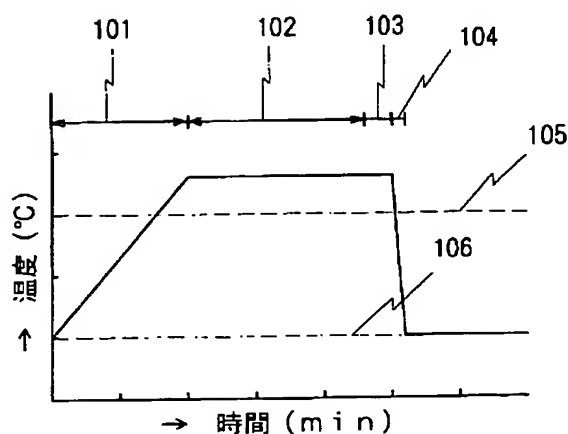
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 a-TN型液晶装置及び高分子分散型液晶装置において、ドメインサイズを小さく制御できる液晶装置の製造方法を提供することを目的とする。

【構成】 少なくとも一方の基板に配向処理を施さない液晶装置の製造方法において、液晶-等方相転移温度以上で液晶材料を基板間に注入する工程と、注入完了後、等方相から液晶相への相転移時に10℃/秒以上の速度で急冷却する工程とを備えてなる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板間に液晶材料を挟持してなり、該基板上には電極が形成されてなり、少なくとも一方の該基板に配向処理を施さない液晶装置の製造方法において、液晶—等方相転移温度以上で液晶材料を基板間に注入する工程と、注入完了後、等方相から液晶相への相転移時に10℃/秒以上の速度で急冷却する工程とを備えてなることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項2】 該液晶材料をカイラルネマティック液晶とし、該カイラルネマティック液晶の自発ピッチ $p$ と該一対の基板間の間隔 $d$ が概ね $d = p/4$ であることを特徴とする請求項1記載の液晶装置の製造方法。

【請求項3】 該液晶材料がポリマー材料を含むことを特徴とする請求項1記載の液晶装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶装置は基板表面にラビングなどの配向処理を施し、パネル内の液晶をモノドメイン化している。代表的なツイステッドネマティック(TN)型液晶装置の構成を図4に示す。液晶分子405は2枚の透明電極403付き基板402間で90°ねじれた配列をしている。電圧を印加すると、液晶分子405はブレティルト角(液晶分子長軸方向と基板のなす角度)方向から立ち上がる。実際には、電圧を印加したときに全ての液晶分子405が立ち上がるのではなく、基板の配向膜404近くに位置する液晶分子は配向膜404に規制されてわずかしち立ち上がり、両基板の中央部に位置する液晶分子405が最も大きく立ち上がる。このため、最も表示に関与するのは中央部の液晶分子405である。電圧印加時に中央部の液晶分子405は完全に電界方向に揃うわけではないので、観察者が画面を見る方向によって液晶分子長軸方向との位置関係が異なり、視角特性が生じる。

【0003】これに対して、パネル内の液晶が不規則な配列をしているアモルファスツイステッドネマティック(a-TN)型液晶装置(SID'93 DIGEST p622)及びポリマー材料を添加した高分子分散型液晶装置は、液晶配向がランダムなため観察方向に依らない広視角表示を得ることができる。図2にa-TN型液晶装置、図3に高分子分散型液晶装置を示す。a-TN型液晶装置では配向処理を施していないコーティング層204上で液晶分子205がランダムに吸着し、ミクロなツイスト領域が無数存在する。電圧を印加すると、液晶分子205の立ち上がり方向が一方に規定されないため、視角依存性がなく広視角な表示を得ることができる。また、高分子分散型液晶装置はポリマー材料305に囲まれた液晶滴304の中で液晶分子303がラン

2

ダム配向をしているため、視角依存性がなく広視角な表示を得ることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、a-TN型液晶装置及び高分子分散型液晶装置は容易にドメインサイズ(ミクロなツイスト領域の大きさ及び液晶滴の大きさ)を制御することができないという問題点を有していた。ドメインが1画素に複数存在しなければ、その画素の表示情報を全ての視角方向に提供することができない。

【0005】そこで、本発明はドメインサイズを小さく制御できる液晶装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、一対の基板間に液晶材料を挟持してなり、該基板上には電極が形成されてなり、少なくとも一方の該基板に配向処理を施さない液晶装置の製造方法において、液晶—等方相転移温度以上で液晶材料を基板間に注入する工程と、注入完了後、等方相から液晶相への相転移時に10℃/秒以上の速度で急冷却する工程とを備えてなることを特徴とする。

【0007】請求項2記載の発明は、該液晶材料をカイラルネマティック液晶とし、該カイラルネマティック液晶の自発ピッチ $p$ と該一対の基板間の間隔 $d$ が概ね $d = p/4$ であることを特徴とする。

【0008】請求項3記載の発明は、該液晶材料がポリマー材料を含むことを特徴とする。

【0009】

【実施例】

(実施例1)ITO透明電極203付きガラス基板202上にスピンコート法でポリイミドAL-3046(日本合成ゴム(株)製)を塗布し、恒温槽で180℃、1時間硬化させ、コーティング層204を形成した。ポリイミドコーティング層204にはラビングなどの配向処理を全く施さずに、セルギャップ5.4μmの空パネルを作製した。本実施例に用いたカイラルネマティック液晶は、ネマティック液晶ZLI-4535(メルク(株)製)にカイラル剤S-811(メルク(株)製)を0.35wt%添加した自発ピッチ21.6μmの液晶材料である。

【0010】本発明の液晶装置製造工程のタイムチャートを図1に示す。前記空パネルをヒータープレート上にセットし、液晶相—等方相転移温度 $T_{ni}$ 以上の100℃でカイラルネマティック液晶を等方相状態で注入した。注入後、冷却用プレート上で液晶パネルを20℃/秒の速度で等方相から液晶相に急冷却した。2枚の偏光子が互いに直交するように液晶パネル両面に貼り合わせ、評価用の液晶装置とした。

【0011】アクティブ素子(薄膜トランジスタTF

T)を用いて駆動したところ、 $100 \times 200 \mu\text{m}$ の1画素に10ヶ以上のドメイン(径サイズ約 $30 \mu\text{m}$ )を形成することができた。これによって、白表示、黒表示時及び中間調表示時に視角による情報の反転もなく、広視角の液晶装置を実現できた。

【0012】本実施例ではカイラル剤を添加した液晶材料を用いたが、カイラル剤が添加されていない液晶材料を用いた場合でも本発明の製造方法を適用すると、1画素に多数のドメインを形成することができた。

【0013】(実施例2)ITO透明電極302付きガラス基板301でセルギャップ $5.4 \mu\text{m}$ の空パネルを作製し、紫外線(UV)硬化ポリマー305を3wt%添加した液晶材料をヒータープレートで加熱しながら、液晶相-等方相転移温度 $T_{ni}$ 以上の $100^\circ\text{C}$ で注入した。注入後、冷却用プレート上で液晶パネルを $10^\circ\text{C}/\text{秒}$ 以上の速度で等方相から液晶相に急冷却し、液晶304と紫外線硬化ポリマー305を微細に相分離させた後に、紫外線( $1000 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ )を照射してポリマ \*

\*-305を硬化させた。

【0014】顕微鏡による観察で、径サイズ約 $20 \mu\text{m}$ の液晶滴304が形成されていることを確認した。アクティブ素子(薄膜トランジスタTFT)を用いて駆動したところ、白表示、黒表示時及び中間調表示時に視角による情報の反転もなく、広視角の液晶装置を実現できた。

【0015】(比較例1)実施例1における冷却速度を $1^\circ\text{C}/\text{秒}$ 、 $10^\circ\text{C}/\text{秒}$ 、 $20^\circ\text{C}/\text{秒}$ 、 $30^\circ\text{C}/\text{秒}$ 、 $40^\circ\text{C}/\text{秒}$ とした時のドメインサイズの比較結果を表1に示す。冷却速度を速めることによって、液晶装置内のドメインをミクロにすることができた。また、実施例1及び実施例2では冷却にプレートを用いたが、低温液体中に浸す方法や低温気体を吹きかける方法によっても冷却速度を制御することができ、液晶装置内のドメインをミクロにすることができた。

【0016】

【表1】

冷却速度 ( $^\circ\text{C}/\text{秒}$ )	1	10	20	30	40
ドメイン径サイズ 平均値 ( $\mu\text{m}$ )	50以上	34	30	24	19

【0017】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、液晶-等方相転移温度以上で液晶材料を基板間に注入する工程と、注入完了後、等方相から液晶相への相転移時に $10^\circ\text{C}/\text{秒}$ 以上の速度で急冷却する工程とを備えているので、液晶ドメインサイズを小さく制御することができ、広視角な液晶装置を作製することができる。

【0018】請求項2記載の発明によれば、該液晶材料をカイラルネマティック液晶とし、該カイラルネマティック液晶の自発ピッチ $p$ と該一對の基板間の間隔 $d$ が概ね $d = p/4$ であるので、パネル内の液晶を起点がミクロにランダムな $90^\circ$ ツイスト配向させることができる。

【0019】請求項3記載の発明によれば、該液晶材料がポリマー材料を含んでいるので、液晶滴サイズを小さく制御した広視角な液晶装置を作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶装置製造工程のタイムチャートを示す図。

【図2】a-TN型液晶装置の構成図。

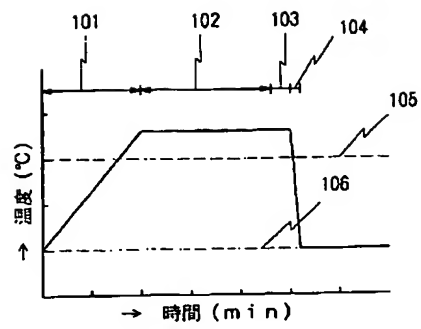
【図3】高分子分散型液晶装置の構成図。

【図4】従来のTN型液晶装置の構成図。

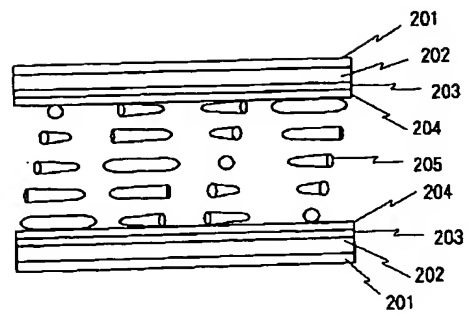
【符号の説明】

101・・・空パネルの温度を上昇させる工程  
 102・・・液晶材料を相転移温度以上で注入する工程  
 103・・・注入口を封止する工程  
 104・・・急冷却工程  
 105・・・液晶材料の相転移温度  
 106・・・室温  
 201, 401・・・偏光板  
 202, 301, 402・・・ガラス基板  
 203, 302, 403・・・電極  
 204・・・コーティング層  
 205, 303, 405・・・液晶分子  
 304・・・液晶滴  
 305・・・紫外線硬化ポリマー  
 404・・・配向膜

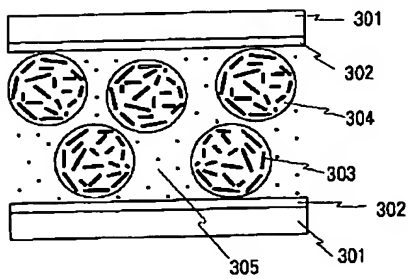
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

